

них, гнутих струмами високої частоти, а також результати випробувань оболонок на міцність і циклічну довговічність свідчать про наявність власного потенціалу, щоб забезпечити безаварійну експлуатацію мереж без залучення дорогої закордонної техніки.

Отримано 18.05.2002

УДК 624.131.3

Т.К.АРТЕМЕНКО

Национальная горная академия Украины, г.Днепропетровск

С.А.БЫЧКОВ

Днепропетровская областная государственная администрация

НОВОЕ О МЕХАНИЗМЕ ОПОЛЗНЕВОГО ПРОЦЕССА

Предлагается способ управления прочностью глинистых грунтов и пород путем регулирования энергетических барьеров между молекулами воды в пленках сложного каркаса.

Приднепровье характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями, связанными с просадками, оползнями, сплывами, эрозией в толще лессовидных суглинков, распространенных на 70% территории Украины. Предупреждение и борьба с оползнями во многом зависят от овладения механизмом оползневого процесса, который определяет эффективность противооползневых мероприятий в условиях техногенных изменений.

Основными факторами, вызывающими оползни, являются чрезмерное увлажнение глинистых грунтов и пород и связанная с ним потеря их прочности, что сказывается на устойчивости склонов и откосов. Оползни образуются во всех грунтах и породах независимо от их минералогического состава, но при определенных условиях, начиная с поверхности у подножий склонов и откосов. Глинистые грунты увлажняются до равновесных влажностей или влажностей набухания в соответствии с величинами внешних нагрузок. Каждой внешней нагрузке на грунты и породы при статических условиях соответствует своя равновесная влажность, отвечающая компенсированию всех активных центров молекулами воды. Последние удерживаются за счет водородных связей (ВС), определяющих прочность и разрушение грунтов и пород, обусловленных многослойным сорбированием воды на поверхности частиц. Причем величина энергетических барьеров сорбированных слоев воды (водных растворов) электролитов убывает по мере удаления от поверхности частицы. Пленочная вода отвечает на все изменения, происходящие в системе, и определяет аморфное состояние грунтов и пород, поэтому они не могут являться сплошными

средами, как это принято в механике грунтов и геотехнической механике. Существующие более сотни методов расчетов устойчивости склонов и откосов основаны на сплошных средах, что не удовлетворяет действительным условиям техногенеза.

При равновесных влажностях образование и разрыв ВС происходят в равных соотношениях, при этом внешняя нагрузка от вышележащих слоев грунта, породы и сооружений полностью воспринимается пленками воды, из которых состоит сложный ячеисто-глобулярный каркас. Глинистые грунты и породы являются аморфными системами. Это означает, что молекулы воды находятся в постоянном движении и осуществляют обмен между собой. По своим физическим свойствам и структуре грунты и породы приближаются к вязким жидкостям с квазижидкой структурой, способной переходить из геля в золь и наоборот, т.е. с распадом и восстановлением системы [1]. Этот процесс чаще происходит локально у подножий склонов и откосов, где наиболее увлажнены грунты и породы и отмечается наибольшее давление со стороны грунтопородного массива. Распределение давления с глубиной, как нами установлено, подчиняется закону Блеза Паскаля (иначе еще "бочка Паскаля") [2]. Вода чаще всего высачивается в виде источников у подножий склонов и откосов, оказывает взвешивающее гидродинамическое воздействие на частички грунта и породы. При этом в результате уменьшения давления насыщенного пара и газа в высачивающей воде с приближением до атмосферного давления происходит выделение пузырьков газа. Последние мгновенно лопаются, вызывая явление кавитации. При кавитации микролокально развивается давление в несколько десятков тысяч атмосфер, молекулы воды, активируясь, разупрочняют и разрушают систему.

Таким образом, прочность и разрушение глинистых грунтов и пород обусловлены ВС воды. Регулируя энергетические барьеры между молекулами воды в пленках сложного каркаса, можно управлять их прочностью. Для этого необходимо с помощью горизонтальных дренажных скважин сбросить давление в "бочке Паскаля" в склонах и откосах, а в местах высачивания грунтовых вод у подножий склонов и откосов осуществлять по дреналирующей подготовке пригрузку мощением из камня, препятствуя этим развитию перехода грунтов и пород в разжиженное состояние. Поверхностный сток дождевых талых вод следует организовать устройством лотков с водогасящими сооружениями до тальвега балок и оврагов. В заключительной стадии осуществляют посадку деревьев, кустарников, многолетнее травосеяние.

1. Кульчицкий Л.И. К определению понятия глинистых минералов // Изв. АН СССР. Серия геолог. – М., 1969. – С. 98.

2. Артеменко Т.К. Применение термодинамики влаги и газов в углях, породах, соли к их выбросам в шахтах // Науковий вісник НГАО, № 6. – Днепропетровск, 1999. – С.8-9.

Получено 18.05.2002

УДК 666.97

О.Л.ДВОРКИН, канд. техн. наук, Л.И.ДВОРКИН, д-р техн. наук
Ровненский государственный технический университет водного хозяйства и природопользования

ТРИ КРИТИЧЕСКИХ В/Ц БЕТОННОЙ СМЕСИ

Приведен анализ водораспределения в бетонных смесях по мере их увлажнения, что позволило найти характерные или критические значения В/Ц. Анализ водного баланса бетонных смесей с различной степенью увлажнения позволяет также объяснить ряд известных эмпирических закономерностей, предложить систему новых количественных зависимостей.

По мере увлажнения смеси цемента и заполнителей вода последовательно адсорбируется на твердых поверхностях, смачивает их, заполняет капиллярно-пористое пространство, раздвигает отдельные зерна и при избытке отделяется в результате седиментационных процессов. Не учитывая незначительное количество гидратной воды, можно записать уравнение водного баланса бетонной смеси:

$$B = X K_{н.г} Ц + K_{с.п} П + K_{с.щ} Щ + B_{полг.} + B_{св.}, \quad (1)$$

где B – водосодержание, определяемое необходимой удобоукладываемостью (формуемостью) смеси, $кг/м^3$; $Ц$, $П$ и $Щ$ – расходы соответственно цемента, песка и щебня (гравия), $кг/м^3$; $K_{н.г}$, $K_{с.п}$, $K_{с.щ}$ – нормальная плотность (в долях единицы) и коэффициенты смачивания песка и щебня; $X = (B/Ц)_T / K_{н.г}$ – относительный показатель увлажнения цементного теста в бетонной смеси ($(B/Ц)_T$ – водоцементное отношение цементного теста); $B_{полг.}$ – вода, поглощенная порами заполнителей, $кг/м^3$; $B_{св.}$ – вода, физико-механически удерживаемая в поровом пространстве между зернами заполнителей, покрытыми цементным тестом, $кг/м^3$.

В зависимости от принятого способа формирования и степени увлажнения бетонная смесь может иметь несвязное (рыхло-землистое) или связное состояние, характеризующееся различной степенью пластичности. Для цементного теста критерии связности $K_{м.в} = 0,876 K_{н.г}$ и $K_{пр} = 1,65 K_{н.г}$, характеризующие соответственно максимальную влагоемкость и водоудерживающую способность, были предложены И.Н.Ахвердовым [1] и подтверждены многими исследователями.